

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



J1002 U.S. PRO  
10/022479



12/17/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

*715  
D.G.  
4-8-02*

**Aktenzeichen:** 101 35 865.2

**Anmeldetag:** 24. Juli 2001

**Anmelder/Inhaber:** NexPress Solutions LLC, Rochester, NY/US

**Bezeichnung:** Digitales Bildaufzeichnungsverfahren, Toner für eine Farb- oder Kopievorrichtung und Farbdruck- oder Kopievorrichtung

**Priorität:** 22.12.2000 DE 100 64 562.3

**IPC:** G 03 G 15/16

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 15. Oktober 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

**DIGITALES BILDAUFZEICHNUNGSVERFAHREN, TONER FÜR EINE FARBDRUCK- ODER KOPIERVORRICHTUNG UND FARBDRUCK- ODER KOPIERVORRICHTUNG**

5 Die Erfindung betrifft ein digitales Bildaufzeichnungsverfahren, bei dem ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat übertragen und anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfängersubstrat aufgeschmolzen und fixiert wird, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, einen Toner für eine Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 sowie eine Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 23.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle in der Beschreibung und in den Ansprüchen angegebenen Wellenlängenbereiche für elektromagnetische Strahlung derart aufzufassen sind, dass zwar der überwiegende Anteil der elektromagnetischen Strahlung innerhalb des jeweiligen Wellenlängenbereichs liegt, dadurch aber nicht ausgeschlossen wird, dass auch Anteile elektromagnetischer Strahlung vorhanden sind, die außerhalb des jeweiligen Wellenlängenbereichs liegen. Dies kann in der Praxis beispielsweise dadurch bedingt sein, dass es mit realen Strahlungsquellen häufig nicht möglich ist, den jeweiligen Wellenlängenbereich genau einzuhalten. Weiterhin können auch Bauteiltoleranzen, insbesondere alters- und/oder temperaturabhängige Bauteiltoleranzen, dazu führen, dass Anteile der elektromagnetischen Strahlung außerhalb des jeweiligen Wellenlängenbereichs liegen.

Ein bekanntes digitales Bildaufzeichnungsverfahren ist das elektrostatische Drucken, bei dem ein latentes elektrostatisches Bild durch aufgeladene Tonerpartikel entwickelt wird. Diese werden auf ein Bildempfängersubstrat, im folgenden auch kurz Substrat genannt, übertragen. Nachfolgend wird das entwickelte und auf das Substrat übertragene Bild fixiert, indem die Tonerpartikel durch Wärmezuführung aufgeschmolzen werden.

Zum Aufschmelzen der Tonerpartikel werden häufig berührende Verfahren eingesetzt, bei denen die Tonerpartikel in Berührungskontakt mit entsprechenden Einrichtungen, beispielsweise heißen Rollen oder Walzen gebracht werden. Nachteilig hierbei ist, dass der Aufbau, die Wartung und die Betriebskosten dieser berührend arbeitenden Heizeinrichtungen aufwendig und somit kostenintensiv sind. Ferner ist die Verwendung von Silikonöl als Trennmittel erforderlich, das ein Anhaften des aufgeschmolzenen Toner an der Heizeinrichtung verhindern soll. Weiterhin ist die durch die berührenden Heizeinrichtungen verursachte Fehlerrate relativ hoch.

Zum Fixieren des beispielsweise auf Papier übertragenen Toners sind weiterhin berührungslos arbeitende Heizeinrichtungen und Verfahren bekannt, bei denen beispielsweise mit Hilfe von Wärme-/Mikrowellenstrahlung oder mit Heißluft die Tonerpartikel geschmolzen werden, damit sie am Papier haften.

- 5 Im Zusammenhang mit berührungslos arbeitenden Fixievorrichtungen ist es bereits bekannt, zum Aufschmelzen von Tonerschichten elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen zwischen 0,8 µm und 10 µm einzusetzen, das heißt elektromagnetische IR-Strahlung. Mögliche Anwendungsformen umfassen das Aufschmelzen und Fixieren in einem Schritt, das Schmelzen von UV-Toner vor dem Aushärten oder das Vorwärmen von betonertem Papier vor dem Aufschmelzen von Tonerschichten durch andere Technologien.
- 10 Für den Einfarbdruk, beispielsweise dem Schwarzdruck, wird bereits seit langem IR-Strahlung mit kurzen und mittleren Wellenlängen eingesetzt. Gemäß dem Stand der Technik wird für Farbtoner nur IR-Strahlung mit langen Wellenlängen eingesetzt, bei denen das Bildträgersubstrat, beispielsweise Papier, und die Farbtoner nahezu 100% der IR-Strahlung
- 15 absorbieren. Beispielsweise die Absorptionseigenschaften von Tonern für die drei Prozessfarben Cyan, Magenta und Gelb unterscheiden sich jedoch wesentlich von den Absorptionseigenschaften von schwarzen Tonern, insbesondere für elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen unterhalb von 7 µm. Papier als Bildempfängersubstrat absorbiert typischerweise weniger als 5% von sichtbarer elektromagnetischer Strahlung, mehr als 60%
- 20 bei elektromagnetischer Strahlung mit Wellenlänger oberhalb von 2 µm und praktisch die gesamte IR-Strahlung mit Wellenlängen von mehr als 10 µm. Die Prozessfarbenpigmente absorbieren sichtbare elektromagnetische Strahlung innerhalb von begrenzten Wellenlängenbereichen, während sie typischerweise weniger als 10% von IR-Strahlung mit Wellenlängen unterhalb von 5 µm absorbieren. Bekannte schwarze Toner absorbieren nahezu 100% von elektromagnetischer Strahlung mit Wellenlängen im Bereich zwischen 0,8 µm und 10 µm oder weniger.

- 25 Diese unterschiedlichen Absorptionseigenschaften verursachen beim Aufschmelzen von Tonerschichten durch IR-Strahlung mit kurzen und mittleren Wellenlängen ein uneinheitliches Aufschmelzverhalten. Dieses uneinheitliche Aufschmelzverhalten zeigt sich beispielsweise in Form von uneinheitlich fixiertem Toner, uneinheitlichen Glanzeigenschaften, durch eine unerwünschte Blasenbildung oder durch eine stellenweise Überhitzung des Bildempfängersubstrats, wodurch Farbveränderungen hervorgerufen werden.

Aufgrund der genannten ungleichen Absorptionseigenschaften von schwarzen Tonern und farbigen Tonern, wird das Aufschmelzen der entsprechenden Tonerschichten gemäß dem

Stand der Technik nur mit IR-Strahlung durchgeführt, die Wellenlängen von mehr als ungefähr  $7\mu\text{m}$  aufweist, da bei derartigen Wellenlängen sowohl die Toner als auch das Papier praktisch die gesamte Strahlung absorbieren. Allerdings ist die Intensität von IR-Strahlung mit Wellenlängen von mehr als  $7\mu\text{m}$  relativ niedrig. Dadurch entsteht das Problem, dass zum Aufschmelzen der Tonerschichten relativ lange Zeitabschnitte erforderlich sind, die es erforderlich machen, die Durchlaufgeschwindigkeiten der Bildempfängersubstrate durch entsprechende Druck- oder Kopiervorrichtungen zu verkleinern, oder flächenmäßig große Aufschmelzbereiche in den Vorrichtungen vorzusehen.

Zur Lösung dieses Problems wurde bereits vorgeschlagen, den Prozessfarbentonern Additive zuzusetzen, um die Absorptionseigenschaften der Prozessfarbentoner an die Absorptionseigenschaften der schwarzen Toner anzupassen, insbesondere für den Wellenlängenbereich zwischen  $0,7\mu\text{m}$  und  $2\mu\text{m}$ . Derartige Additive oder Absorber sind jedoch sehr teuer. Darüber hinaus sind derartige Absorber beziehungsweise Additive im sichtbaren Bereich elektromagnetischer Strahlung nicht völlig farblos, was negative Auswirkungen auf die Farbwiedergabe haben kann.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren, einen Toner sowie eine Vorrichtung anzugeben, mit denen es möglich ist, ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf einem Bildempfängersubstrat durch elektromagnetische IR-Strahlung vorzuwärmten, aufzuschmelzen oder zu verschmelzen, ohne dass die vorstehend erwähnten Nachteile auftreten. Ein weiteres Ziel besteht darin, IR-Strahlung mit relativ hoher Intensität einzusetzen zu können, damit für das Bildempfängersubstrat schnelle Durchlaufzeiten erzielt werden können, ohne dass große Flächen mit der IR-Strahlung bestrahlt werden müssen.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein digitales Bildaufzeichnungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Es sieht vor, dass ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat übertragen und anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfängersubstrat aufgeschmolzen und fixiert wird. Das farbige Tonerbild besteht dabei mindestens aus zwei, vorzugsweise jedoch aus vier verschiedenfarbigen Tonerschichten. Das Bildempfängersubstrat kann beispielsweise von einem Bogen oder einer kontinuierlichen Bahn, bestehend aus Papier oder Karton, gebildet sein. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zum Erzeugen der Farbe Schwarz zumindest eine Tonerschicht verwendet wird, die zumindest für eine Wellenlänge innerhalb eines vorbestimmten Wellenlängenbereichs für die elektromagnetische Strahlung ähnliche Absorptionseigen-

schaften aufweist, wie die anderen verwendeten Tonerschichten. Das Verfahren ermöglicht es in vorteilhafter Weise, hochqualitative Farbdrucke und Farbkopien herzustellen, bei denen die Tonerschichten gleichmäßig fixiert sind und ein einheitlicher Glanz erzeugt wird, während eine Blasenbildung vermieden wird. Darüber hinaus wird eine Überhitzung des Bildempfängersubstrats, insbesondere von Papier, vermieden, die beim Stand der Technik zumindest in einigen Fällen dadurch hervorgerufen wurde, dass die schwarze Tonerschicht deutlich früher als die farbigen Tonerschichten aufgeschmolzen wurde, was häufig zu Überhitzungen des Bildempfängersubstrats im Bereich der schwarzen Tonerschicht führte.

Der vorherbestimmte Wellenlängenbereich für die elektromagnetische Strahlung liegt allgemein zwischen 0,8 µm und 10 µm.

Ein bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich derart gewählt wird, dass die Energie der elektromagnetischen Strahlung überwiegend von dem Bildempfängersubstrat und nicht von den Tonerschichten absorbiert wird. In diesem Fall wird das Bildempfängersubstrat, beispielsweise Papier, über die absorbierte Strahlung erwärmt und bringt die Tonerschichten zum Schmelzen, so dass für alle Tonerschichten gleichmäßige Ergebnisse erzielt werden.

Insbesondere zu diesem Zweck sieht eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich für die elektromagnetische Strahlung der Bereich von 0,8 µm bis 3 µm ist. Bei elektromagnetischer Strahlung mit Wellenlängen in diesem Bereich absorbieren die erfindungsgemäß eingesetzten Tonerschichten nur relativ wenig Strahlung, während das Bildempfängersubstrat einen hohen Anteil dieser Strahlung absorbiert, was zu einer raschen Erwärmung des Bildempfängersubstrats führt.

Zur Angleichung der Absorptionseigenschaften kann das erfindungsgemäße Verfahren vorsehen, dass die Farbe Schwarz durch eine Kombination von andersfarbigen Tonerschichten erzeugt wird, beispielsweise durch eine Kombination der Tonerschichten für die Farben Cyan, Magenta und Gelb.

Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren vorsehen, dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die eine Kombination andersfarbiger Farbpartikel enthält. Diese andersfarbigen Farbpartikel können beispielsweise durch Farbpartikel gebildet sein, die gewöhnlich für die Farben Cyan, Magenta und Gelb verwendet werden.

Vorzugsweise sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, dass die Farbe Schwarz durch die zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die nicht mit Ruß eingefärbt ist. Die Einfärbung mit Ruß wird beim Stand der Technik häufig eingesetzt und führt zu den eingangs erwähnten Absorptionseigenschaften, die sich in nachteiliger Weise von den Absorptionseigenschaften von andersfarbigen Tonerschichten unterscheiden.

5 In einigen Fällen kann es jedoch vorteilhaft sein, wenn das erfindungsgemäße Verfahren vorsieht, dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die einen Rußanteil von weniger als 2%, vorzugsweise deutlich weniger als 2%, aufweist. In Abhängigkeit vom speziell verwendeten Ruß wirken sich derartig niedrige 10 Rußkonzentrationen noch nicht besonders nachteilig auf die Absorptionseigenschaften aus, können jedoch hinsichtlich der Farbsättigung Vorteile mit sich bringen.

Weiterhin kann gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass die Farbe 15 Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die einen schwarzen Farbstoff enthält. Um möglichst ähnliche Absorptionseigenschaften zu erzielen, sollte dieser schwarze Farbstoff ähnliche Eigenschaften aufweisen, wie die Farbstoffe, die für die anderen Farben verwendet werden.

In diesem Zusammenhang kann das erfindungsgemäße Verfahren weiterhin vorsehen, dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die rußfreie Neutralgraupigmente enthält, die sich nicht nachteilig im Sinne der Erfindung auf 20 die Absorptionseigenschaften auswirkt.

Jede Vorrichtung, die zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäße Verfahrens geeignet ist, fällt in den Schutzbereich der zugehörigen Ansprüche.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird weiterhin ein Toner für eine Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung vorgeschlagen. Der Toner ist zum Erzeugen der Farbe 25 Schwarz geeignet und dazu vorgesehen, durch elektromagnetische Strahlung aufgeschmolzen und auf einem Bildträgersubstrat fixiert zu werden. Der erfindungsgemäße Toner zeichnet sich dadurch aus, dass er bei der Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung mit zumindest einer Wellenlänge aus einem vorherbestimmten Wellenlängenbereich ähnliche Absorptionseigenschaften aufweist, wie andere herkömmliche Toner, die zum Erzeugen anderer Farben als Schwarz vorgesehen sind. Auch der erfindungsgemäße Toner ermöglicht es, insbesondere wenn er im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäße Verfahren 30 verwendet wird, hochqualitative Farbdrucke und Farbkopien herzustellen, bei denen

die Tonerschichten gleichmäßig fixiert sind und ein einheitlicher Glanz erzielt wird, während eine Blasenbildung vermieden werden kann.

Der erfindungsgemäße Toner ist allgemein derart beschaffen, dass er mit elektromagnetischer Strahlung aufgeschmolzen werden kann, deren Wellenlängen im Wellenlängenbe-

5 reich von 0,8 µm bis 10 µm liegen. Das Absorptions- beziehungsweise Schmelzverhalten des Toners entspricht dabei beispielsweise den Eigenschaften von bekannten Tonern, die beispielsweise zum Erzeugen von Tonerschichten der Farben Cyan, Magenta oder Gelb eingesetzt werden.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Toners ist der 10 eben genannte Wellenlängenbereich auf einen Bereich von 0,8 µm bis 3 µm eingeschränkt, da elektromagnetische Strahlung in diesem Wellenlängenbereich eine hohe Intensität ermöglicht.

In diesem Zusammenhang kann weiterhin vorgesehen sein, dass der erfindungsgemäße Toner bei Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im IR- 15 Bereich unter ungefähr 5 µm weniger als 10% der Energie absorbiert. Ein derartiger Toner lässt sich in besonders vorteilhafter Weise in Kombination mit bekannten farbigen Tonern verwenden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäße Toners ergeben sich aus den entsprechenden Unteransprüchen.

20 Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe sieht die Erfindung weiterhin eine Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung vor, die ein farbiges Tonerbild aus unterschiedliche Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat überträgt und diese anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfänger- substrat aufschmilzt und fixiert. Die erfindungsgemäße Farbdruck- und/oder Kopiervor- 25 rrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie speziell zur Verwendung mit dem erfindungs- gemäßen Toner vorgesehen ist.

In diesem Zusammenhang ist allgemein vorgesehen, dass die Farbdruck- und/oder Kopier- vorrichtung eine Strahlungsquelle zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge von 0,8 µm bis 10 µm aufweist.

30 In ähnlicher Weise wie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist in diesem Zusammen- hang jedoch vorzugsweise vorgesehen, dass die Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung

eine Strahlungsquelle zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von  $0,8 \mu\text{m}$  bis  $3 \mu\text{m}$  aufweist. Die Vorteile, die sich speziell bei diesem Wellenlängenbereich ergeben, wurden im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bereits ausführlich erläutert. Auf die entsprechenden Ausführungen wird daher verwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Figur näher erläutert, die das Absorptionsverhalten von Toner und Papier veranschaulicht.

In dem Graph gemäß Figur 1 ist auf der x-Achse die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung in Mikrometern ( $\mu\text{m}$ ) aufgetragen, während auf der y-Achse die Absorption in

10 Prozent aufgetragen ist. Der Kurvenverlauf für schwarzen Toner gemäß dem Stand der Technik ist mit 1 bezeichnet, während der Kurvenverlauf für roten Toner mit 3 bezeichnet ist. Die Kurve, die das Absorptionsverhalten von Papier verdeutlicht, ist mit 5 bezeichnet und das Absorptionsverhalten von Wasser ist zum Vergleich durch eine Kurve angegeben, die mit 7 bezeichnet ist. Wie dies dem Graph von Figur 1 zu entnehmen ist, absorbiert

15 schwarzer Toner gemäß dem Stand der Technik die elektromagnetische Strahlung praktisch vollständig über den gesamten dargestellten Wellenlängenbereich. Im Gegensatz hierzu absorbiert der rote Toner die Strahlung praktisch nur, wenn sie Wellenlängen von weniger als  $0,7 \mu\text{m}$  aufweist. Dieses unterschiedliche Absorptionsverhalten führt beim Stand der Technik zu den eingangs erwähnten Problemen. Der erfindungsgemäße Toner

20 weist ein Absorptionsverhalten auf, das im Wesentlichen dem roten Toner entsprechen kann. Im Bereich zwischen  $0,8 \mu\text{m}$  und  $10 \mu\text{m}$  absorbiert daher praktisch nur das Papier als Bildempfängersubstrat die elektromagnetische Strahlung, so dass alle Tonerschichten ungefähr zum gleichen Zeitpunkt aufgeschmolzen werden, was die Vorteile der Erfindung ermöglicht. Wie mehrfach erwähnt, wird die Wellenlänge erfindungsgemäß vorzugsweise

25 innerhalb eines Bereiches von  $0,8 \mu\text{m}$  bis  $3 \mu\text{m}$  gewählt, da elektromagnetische Strahlung mit einer derartigen Wellenlänge eine hohe Intensität aufweisen kann, so dass zum Aufschmelzen nur relativ kurze Zeitabschnitte erforderlich sind, was hohe Durchlaufgeschwindigkeiten ermöglicht.

30 Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbare Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruchs durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruchs hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

5

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen beziehungsweise Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einen neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten beziehungsweise Verfahrensschrittfolgen führen.

10

**Bezugszeichenliste**

- 1     Absorptionsverhalten von schwarzem Toner gemäß Stand der Technik
- 3     Absorptionsverhalten von rotem Toner
- 5     Absorptionsverhalten von Papier
- 7     Absorptionsverhalten von Wasser

### Patentansprüche

1. Digitales Bildaufzeichnungsverfahren, bei dem ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat übertragen und anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfängersubstrat aufgeschmolzen und fixiert wird,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass zum Erzeugen der Farbe Schwarz zumindest eine Tonerschicht verwendet wird, die zumindest für eine Wellenlänge innerhalb eines vorherbestimmten Wellenlängenbereichs für die elektromagnetische Strahlung ähnliche Absorptionseigenschaften aufweist, wie die anderen verwendeten Tonerschichten.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich der Bereich von 0,8 µm bis 10 µm ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich derart gewählt wird, dass die Energie der elektromagnetischen Strahlung überwiegend von dem Bildempfängersubstrat und nicht von den Tonerschichten absorbiert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich der Bereich von 0,8 µm bis 3 µm ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch eine Kombination von andersfarbigen Tonerschichten erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die eine Kombination andersfarbiger Farbpertikel enthält.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die nicht mit Ruß eingefärbt ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die einen schwarzen Farbstoff enthält.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die einen Rußanteil von weniger als 2 % aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Farbe Schwarz durch zumindest eine Tonerschicht gebildet oder mitgebildet wird, die rußfreie Neutralgraupigmente enthält.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Toner für eine Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung, wobei der Toner zum Erzeugen der Farbe Schwarz geeignet und dazu vorgesehen ist, durch elektromagnetische Strahlung aufgeschmolzen und auf einem Bildträgersubstrat fixiert zu werden,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der Toner bei der Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung mit zumindest einer Wellenlänge aus einem vorherbestimmten Wellenlängenbereich ähnliche Absorptionseigenschaften aufweist, wie andere Toner, die zum Erzeugen anderer Farben als Schwarz vorgesehen sind.
13. Toner nach Anspruch 12,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich der Bereich von 0,8 µm bis 10 µm ist.
14. Toner nach Anspruch 12,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der vorherbestimmte Wellenlängenbereich der Bereich von 0,8 µm bis 3 µm ist.

15. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 14,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass er bei Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im IR-Bereich unter ungefähr 5 µm weniger als 10 % der Energie absorbiert.
16. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 15,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der Toner eine Kombination andersfarbiger Partikel enthält.
17. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 16,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass der Toner eine Kombination andersfarbiger Partikel enthält, die zum Erzeugen der Farben Cyan, Magenta und Gelb vorgesehen sind.
18. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 17,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass dass er rußfrei ist.
19. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 18,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass er einen Rußanteil von weniger als 2 % enthält.
20. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 19,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass er Neutralgraupigmente enthält.
21. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 20,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass er nach der Übertragung auf das Bildempfängersubstrat durch mehrere Tonerschichten mit unterschiedlicher Farbe gebildet ist.
22. Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 21,  
**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Tonerschichten mit unterschiedlicher Farbe die Farben Cyan, Magenta und Gelb umfassen.
23. Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung, die ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat überträgt und diese

anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfängersubstrat aufschmilzt und fixiert,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass sie zur Verwendung mit einem Toner nach einem der Ansprüche 13 bis 23 vorgesehen ist.

24. Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung nach Anspruch 23,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass sie eine Strahlungsquelle zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von 0,8 µm bis 10 µm aufweist.

25. Farbdruck- und/oder Kopiervorrichtung nach Anspruch 24,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass sie eine Strahlungsquelle zum Erzeugen elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von 0,8 µm bis 3 µm aufweist.

### **Zusammenfassung**

Es wird ein digitales Bildaufzeichnungsverfahren vorgeschlagen. Das Verfahren sieht vor, dass ein farbiges Tonerbild aus unterschiedlichen Farben aufweisenden Tonerschichten auf ein Bildempfängersubstrat übertragen und anschließend durch Beaufschlagung mit elektromagnetischer Strahlung auf dem Bildempfängersubstrat aufgeschmolzen und fixiert wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zum Erzeugen der Farbe Schwarz zumindest eine Tonerschicht verwendet wird, die zumindest für eine Wellenlänge innerhalb eines vorherbestimmten Wellenlängenbereichs für die elektromagnetische Strahlung ähnliche Absorptionseigenschaften aufweist, wie die anderen verwendeten Tonerschichten.

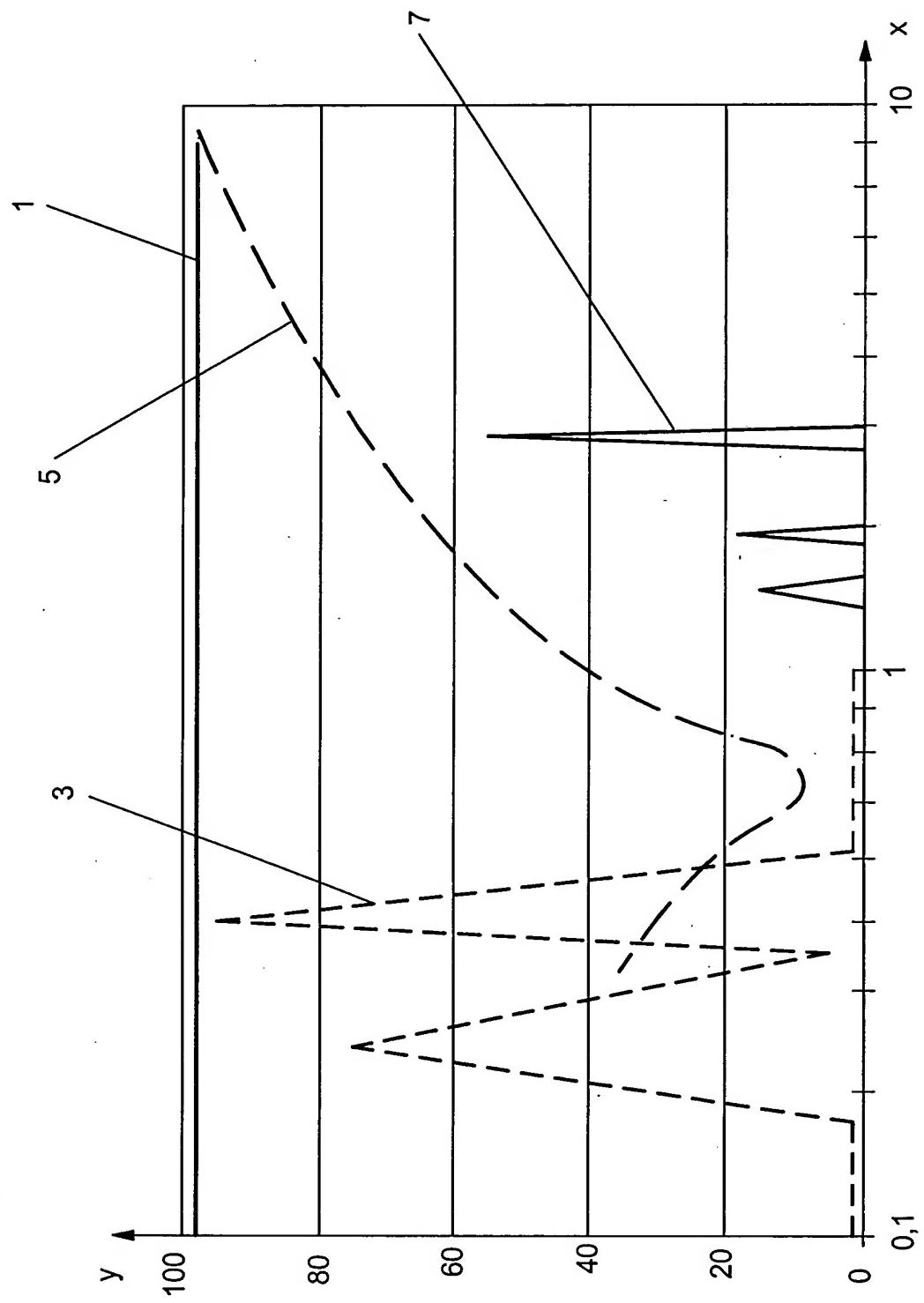


Fig. 1

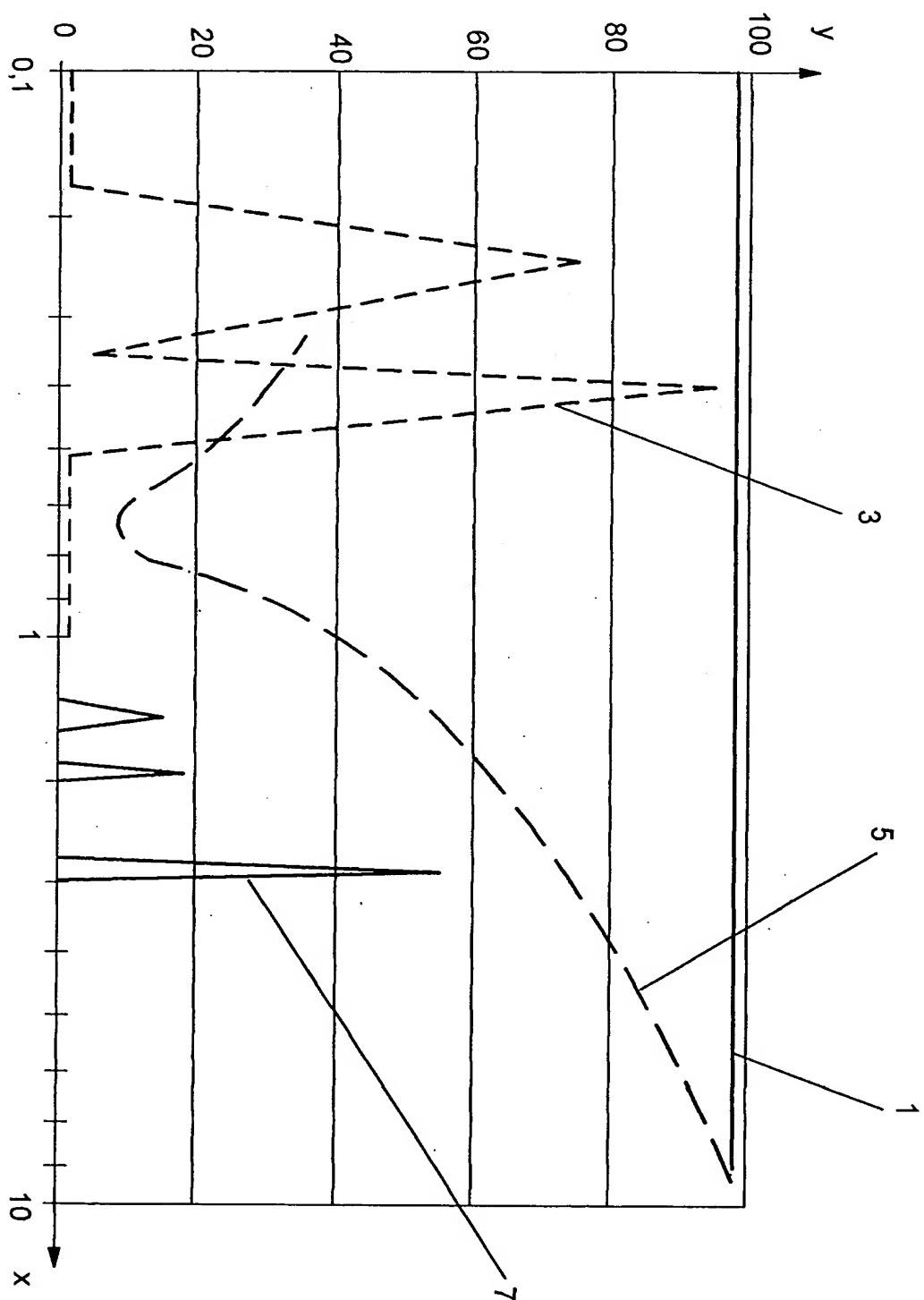


Fig. 1